第23卷 第1期　　昆虫学报　　Vol. 23, No. 1
1980年2月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Feb., 1980

甘肃南部山区及陕北黄土高原地区中华白蛉生态的研究*

管立人　王捷
(中国医学科学院寄生虫病研究所)

刘丕宗
(甘肃省地方病第二防治所)

张志恭
(陕西省卫生防疫站)

摘要　1973—1974年我们对甘肃文县和陕北宜川等山丘地区的中华白蛉生态进行了调查，发现它与我国长江以北广大平原地区家栖习性的中华白蛉不同。在山区居民点内和野外的各种洞穴均有中华白蛉栖息。中华白蛉的季节，在野外比村内为早。野外雄蛉多于雌蛉，而村内则雌蛉远比雄蛉为多，它在村内的主要栖息场所是畜舍。根据生理龄期的分析，中华白蛉在村内吸血后停留约2—3天，大多数即飞往野外产卵，故村内的白蛉以吸饱鲜血、卵巢发育处于早期阶段的居多，而在野外则以胃血消化大半、卵巢发育即将成熟及产卵后又将再次吸血的白蛉为多。由此可见，山丘地区的中华白蛉具有半家栖的习性。

在甘肃文县和四川南坪山区的垂直分布调查中，发现野外山洞内的中华白蛉的个体和某些部位的结构比一般所见的中华白蛉（暂称为"甲型"）较大，雄蛉的触角列式亦与甲型有某些差异。我们把这种中华白蛉暂称为"乙型"。这一型中华白蛉的比例随海拔的增高而增大。

山丘地区的中华白蛉夜间在村内主要侵袭牛、驴等大家畜，吸血后多数栖息于畜圈内。如每年用杀虫剂喷洒畜圈一次，连续数年后，预计对半家栖中华白蛉的防制，将是一种有效的方法。

1973、1974年的5—10月间，在甘肃文县和陕西宜川等地，着重对当地主要蛉种——中华白蛉（*Phlebotomus chinensis* Newstead）的生态习性进行了观察。现将结果报道如下。

一、调查地区的地形特征

文县位于甘肃省的东南部，位于岷山之东，北纬32°30′，东经104°20′，海拔600—2,800米。全县群山连绵，峡谷深陷；白水江与白龙江于近碧口处汇合流入嘉陵江。山中草木茂密，以灌木、半灌木为主。野生动物种类繁多。夏季干旱，年平均降水量在500毫米以上。

宜川县位于陕北黄土高原，北纬36°03′，东经110°10′，海拔750—1400米。由于雨水对黄土高原的强烈冲刷，水土流失极为严重，地面上形成了许多纵横交叉、深达100—300米左右的沟壑。气候干燥，年雨量较小，植被稀疏，野生动物种类和数量亦不如山区的多。

本文于1976年11月收到。

* 参加此项工作的还有甘肃省武都地区卫生防疫站、陕西省延安地区卫生防疫站和四川省南坪县卫生防疫站的部分同志。

二、蛉 种

两年的调查均于 5 月份开始，用人工捕集、油纸粘捕及灯光诱引等方法，分别在甘肃文县的石坊、石鸡坝等公社和陕北宜川县的新市河、牛家佃等 12 个公社的人房、畜舍、空屋、山洞及土洞等室内外不同场所捕集白蛉。同时还于 6 月下旬及 8 月中、下旬到四川南坪的青龙等公社，以及于 7 月中旬和 9 月上旬分别对与宜川相邻的黄龙、延安等县、市的村内及野外进行了短期捕集。调查结果见表 1。在上述 3 省 6 个县市范围内查到中华白蛉(*Phlebotomus chinensis*)、蒙古白蛉(*Phlebotomus mongolensis*)、歌乐山白蛉(*Sergentomyia koloshanensis*)、鳞喙白蛉 (*Sergentomyia squamirostris*) 及许氏白蛉 (*Sergentomyia khawi*)等 5 种白蛉。中华白蛉在各个县均为优势蛉种，占白蛉鉴定总数的 76.6—100%。中华白蛉在不同场所的性比有较明显的差异，在野外雄蛉多于雌蛉，在居民点内则以雌蛉为多。如在文县，雌雄比例在野外为 1:2.3 (♀694/♂1,575)，而在村内为 1:0.13 (♀1,623/♂219)；在宜川县野外与村内的白蛉雌雄比例分别为 1:1.1(♀681/♂717) 和 1:0.15(♀2,842/♂424)。

表 1 调查地区的蛉种组成

省别	县市	捕集场所	捕获白蛉总数	蛉种及数量 (%)				
				中华白蛉	蒙古白蛉	歌乐山白蛉	鳞喙白蛉	许氏白蛉
甘肃	文县	村内	1,872	1,842(98.4)	0	21(1.1)	9(0.5)	0
		野外	3,497	2,269(64.9)	0	726(20.8)	502(14.3)	0
		共计	5,369	4,111(76.6)	0	747(13.9)	511(9.5)	0
四川	南坪	村内	134	134	0	0	0	0
		野外	160	131	0	29	0	0
		共计	294	265	0	29	0	0
陕西	宜川	村内	3,383	3,266(96.5)	108(3.1)	0	0	9(0.4)
		野外	1,578	1,398(88.5)	2(0.2)	0	2(0.2)	176(11.1)
		共计	4,961	4,664(94.0)	110(2.2)	0	2(0.1)	185(3.7)
	延长	村内	45	45	0	0	0	0
		野外	65	63	0	0	0	2
		共计	110	108	0	0	0	2
	延安	野外	7	7	0	0	0	0
		共计	7	7	0	0	0	0
	黄龙	村内	103	100	0	0	2	1
		野外	152	151			0	1
		共计	255	251	0	0	2	2

三、中华白蛉的季节分布

1973 年在甘肃文县，5 月中旬在野外观察时即发现较多的中华白蛉，此后迅速增多，7 月中旬达高峰，8 月中旬后密度下降，10 月上旬白蛉绝迹。季节全长达 5 个月。在居民点内，中华白蛉出现较迟，从 5 月下旬开始出现，随后密度逐渐上升，6 月下旬至 7 月中旬持续维持高峰，8 月上旬后迅速下降，至 9 月下旬绝迹。从图 1 可以看出，在平均最高温

度为 25—33.3℃ 和平均最低温度 16—21.5℃ 间，白蛉的密度最高，而相对湿度与白蛉密度的关系不明显(见图)。

1974 年 5—8 月在陕北宜川和 8 月下旬至 9 月上旬在宜川毗邻的延安观察，中华白蛉 5 月下旬亦首先发现于野外，村内则在 6 月上旬出现。以后密度逐渐上升，6 月下旬达高峰。7 月下旬开始下降，至 9 月上旬已难捕获。历期 3 个半月。

密度消长情况表明，两地的中华白蛉每年只有一个世代的繁殖。甘肃文县野外的中华白蛉密度曲线在 6 和 7 月下旬的下降，可能是由于野外风力较大，影响了白蛉活动所致。

从整个白蛉季节的观察，甘肃文县和陕西宜川的中华白蛉在野外出现的时间，均比村内早一旬以上，说明村内的白蛉主要来自野外。

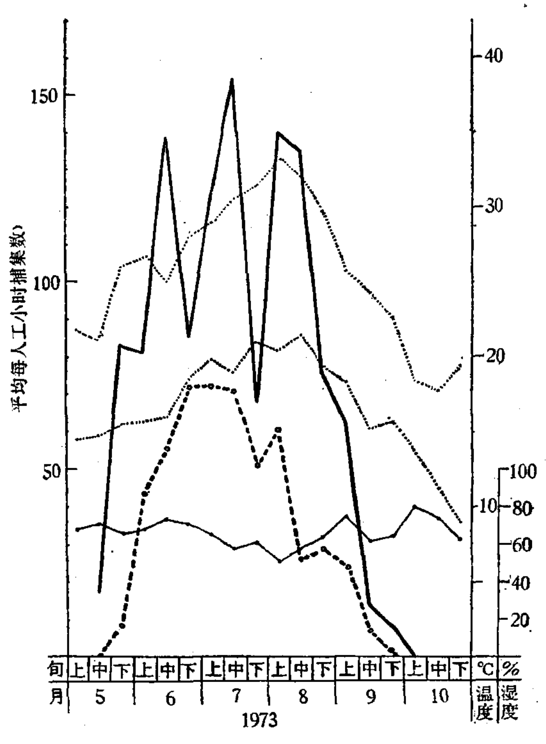


图　甘肃省文县中华白蛉与平均温度和相对湿度的关系
——野外白蛉密度　O------O 村内白蛉密度
·········平均最高、最低温度　●——● 相对湿度

四、中华白蛉的栖性

1973 及 1974 年的 6—8 月，在文县和宜川的 12 个公社，以及黄龙的屹台公社范围内捕集白蛉，观察雌蛉的生理龄期。除居住窑内很少捕到雌蛉外，白天在畜舍及空房(窑)，以及野外的山洞和洞穴内，均可捕到未吸血或吸血后卵巢处于不同发育阶段以及已产过卵又将再次吸血的雌蛉(表 2)。

在村内以卵巢处于早期阶段(I—III 期)的雌蛉为多，发育后期(IV—V 期)的雌蛉的数

表 2　雌性中华白蛉的生理龄期

捕集地点			解剖白蛉数	未*吸过血	吸血雌蛉的卵巢分期					已**产过卵
					I	II	III	IV	V	
甘肃文县	村内	人房	76	4	11	11	16	1	0	33
		畜舍	356	6	62	104	89	19	2	74
	野外		294	56	11	13	37	62	17	96
陕西宜川	村内	居住窑	7	1	1	0	2	0	0	3
		空窑	214	16	27	34	45	25	10	57
		畜窑	662	11	119	189	188	47	13	95
	野外		373	21	12	26	56	50	63	145

* 胃内无血，卵巢未发育，附腺内无颗粒。
** 胃内无血，卵巢未发育，或残留几个 V 期卵，附腺内有颗粒。

量较少。在野外恰好相反，以卵巢发育后期和已产卵的雌蛉比例为高。说明村内的中华白蛉在吸血后大多数飞至野外产卵。

在调查期间，白天分别在各公社的不同场所人工捕集。结果在文县村内畜舍和居住房的每人工小时捕集数分别为 56.4 只和 11.1 只，野外山洞则为 131.6 只；在宜川县村内畜窑、空窑和人窑的捕集数依次为 96.3 只、68.2 只和 0.8 只，野外的废窑和土洞则为 38.1 只。说明两地的中华白蛉在村内白天的栖息场所均以畜舍（窑）为主，空窑次之。居住房（窑）内很少白蛉栖息的原因可能是由于当地居民常在房（窑）内烧饭，室内温度升高和有烟熏。文县的山洞，白蛉密度很高，是中华白蛉野外的主要栖息场所。在宜川野外废窑和洞穴内的中华白蛉数量要比村内畜窑及空窑为少，可能是因为捕集场所比较局限，尚有一些栖息场所未被发现。我们曾在白蛉高峰时的 6 月 21 日至 7 月 9 日间，先后在宜川新市河公社野外 5 个地点于夜晚22时用灯光诱捕白蛉，在捕获的 263 只（♀198 只，♂65 只）中华白蛉中，有胃血处于不同消化阶段和饥饿的雌蛉。另外，在远离居民点的野外山坡上的牛驴窑内，由于家畜对中华白蛉的吸引作用，常可捕获大量的吸血雌蛉。说明在野外确有较多的中华白蛉存在。综上结果来看，两地中华白蛉均具半家栖的习性。白天在村内和野外均有栖息，而其孳生地主要是在野外。

五、中华白蛉在居民点内的趋性

在文县和宜川的居民点内，无论白天或夜晚都可在畜舍（窑）内捕到大量吸血的中华白蛉，说明两地的中华白蛉均嗜吸牛、驴等大家畜的血液。虽然这种白蛉在人房（窑）内数量较少，甚至很难捕到，但在白天或夜晚工作人员在野外或村内工作时，常可遭到中华白蛉的叮咬，说明它也有一定的亲人性。为了查明两地人、畜何者为中华白蛉的主要侵袭对象，在文县和宜川 10 个村庄内的牛、驴舍（窑）和居住屋（窑）内，于黄昏前悬挂 53 × 39 厘米的粘性纸，当夜避免任何烟雾，翌晨取下检查粘捕的中华白蛉数加以比较，结果发现两地村内在夜间侵入人房（窑）的中华白蛉仅为畜舍（窑）内白蛉数的 1/5。说明中华白蛉主要侵袭牛、驴等大家畜，人类为其次要的吸血对象（表 3）。

表 3 用粘性纸在人房（窑）和畜舍（窑）粘捕白蛉数的比较

地区	悬挂场所	张数	粘获中华白蛉数（只）	平均每张粘获数（只）	人房（窑）与畜舍（窑）粘捕蛉数之比
甘肃文县	人房	69	54	0.78	1:5.0
	畜舍	68	266	3.91	
陕西宜川	居住窑	76	202	2.66	1:4.97
	畜窑	72	952	13.22	

六、中华白蛉的垂直分布及其在形态上的某些变异

在甘肃文县和四川南坪两县山区进行调查时，发现海拔 1,300 米以上的地点，随着高度的上升中华白蛉的密度就越低。1,800 米以上即较难找到该种白蛉。在垂直分布调查中，发现野外山洞内有些中华白蛉个体较大，雄蛉的触角列式由原来的 $\frac{2}{\text{III}-\text{XV}}$ 变为

$\frac{2}{\text{III—VIII}}$ 及 $\frac{1}{\text{IX—XV}}$。今把触角列式为 $\frac{2}{\text{III—XV}}$ 的中华白蛉暂作为“甲型”，$\frac{2}{\text{III—VIII}}$、$\frac{1}{\text{IX—XV}}$ 的暂作为“乙型”。据形态观察，乙型中华白蛉不但个体较大，触角列式与甲型不同，而且某些部位亦较甲型或平原地区的中华白蛉的为大（表 4）。但两型雌蛉的咽甲、受精囊等却无形态上的差异。有关乙型中华白蛉的生态习性特点，有待进一步观察。垂直分布的调查结果还表明，海拔愈高，乙型中华白蛉的比例也愈大（表 5）。

表 4　甘肃、四川及山东雄性中华白蛉各部平均长度的比较（毫米）

地区	型别	测量只数	体长	注精器	生殖丝	注精器与生殖丝之比	阳茎	阳茎结节至顶端的距离
甘肃及四川	乙	20	3.78	0.15	0.87	1:5.8	0.19	0.36
	甲	18	3.09	0.11	0.67	1:6.1	0.15	0.28
山东	甲	31	3.1	0.13	0.72	1:5.6	0.17	0.28

表 5　海拔与雄性中华白蛉形态变异的关系

海拔高度（米）	<1,300	1,300—	1,400—	1,500—	1,600—	1,700—	>1,800
观察白蛉总数（只）	808	53	73	8	47	54	8
中华白蛉甲型	808	51	69	6	38	37	2
中华白蛉乙型	0	2	4	2	9	17	6

讨　　论

中华白蛉在我国的分布很广，除长江以北的 15 个省、市外，长江以南的云南、贵州、广东和苏南等地，也有零星发现。在冀、鲁、豫、苏、皖和陕西等省的广大平原地区的中华白蛉主要在室内栖息，白天在人房及畜舍内均可捕到大量的白蛉，野外极少发现，虽然入晚可在居民点的院墙上活动，但黎明前又飞回室内躲藏，是具有家栖习性的蛉种。

山丘地区中华白蛉的生态习性，过去在甘肃秦安和辽宁的兴城、建昌等地也曾进行过观察。在这些地区中华白蛉在野外的数量常比村内为多，出现的季节较村内为早，消失比村内为晚。在甘肃秦安距居民点 30—300 米的野外空窑或洞穴内捕到的中华白蛉，以吸人及牛、驴、犬等动物的血液为主，说明多数中华白蛉是在村内吸血后再飞往野外栖息的。用装置捕蛉器的方法，证实野外洞穴为中华白蛉的孳生地。另外，在青海的民和、甘肃兰州郊区、四川茂汶以及宁夏的固原和山西临汾、太原和吉县等山丘地区也发现野外山洞和村内畜舍、人房均有中华白蛉的栖息。作者在陇南、川北和陕北等地对中华白蛉的生态观察，证实有半家栖习性。结合以往资料分析，可以认为上述山丘地区的中华白蛉都具有半家栖的习性。我国的中华白蛉总的看来可分为两类：平原地区的具家栖习性，山丘地区的则具有半家栖习性。中华白蛉的栖性随地形的不同而有区别，这是由于它们对不同的地理环境长期适应的结果。

消灭中华白蛉的方法，在平原地区用氯化烃类药物进行室内滞留喷洒，效果很好，但消灭半家栖中华白蛉的方法尚待研究。

参 考 文 献

王兆俊等 1964 寄生虫病学，383 页，上海科学技术出版社。
吴征鉴等 1955 昆虫学报 **5**(4): 393。
冷延家等 1964 辽宁大学首届学术年会科学论文，总号 09，生 03，1—20。
高景铭等 1956 昆虫学报 **6** (4): 529。
上海寄生虫病研究所 1975 研究技术资料汇编。
上海寄生虫病研究所 1973 研究技术资料汇编。
中国医学科学院陕西分院地方病研究所 1960 科学资料汇编。
中国医学科学院南京寄生虫病研究所，1956 年年报。
青海省卫生防疫站 1959 寄生虫病研究资料汇编，606 页，上海科学技术出版社。

THE BIONOMICS OF *PHLEBOTOMUS CHINENSIS* IN THE MOUNTAINOUS REGIONS OF SOUTHERN KANSU AND THE LOESS PLATEAU OF NORTHERN SHENSI

Guan Li-ren Wang Jie
(Institute of Parasitic Diseases, Chinese Academy of Medical Sciences)
Liu Pi-zong
(No. 2 Provincial Endemic Diaeases Control Station, Kansu)
Chang Zhi-gong
(Provincial Anti-epidemic Station, Shensi)

In 1973 and 1974, some observations on bionomics of the sandfly *Phlebotomus chinensis* were undertaken in the mountainous regions of Wen County, Kansu Province and in the loess plateau of I-Chuan County, Shensi Province. The results showed that the resting habit of *P. chinensis* there was apparently different from that in the vast plain region north of Yangtze River. In the former case, the resting places were confined to villages as well as field caves, whereas in the latter case, livestock stables and human dwellings were the main resting places, the sandfly being strictly endophilic. In the mountainous region, the appearance of the sandfly was earlier in, and more male sandflies were collected from, the open field. Analysis of the gonotrophic cycle of the females revealed that adult sandflies remained in the villages for 2 to 3 days after blood meal and then mostly flew to the wild for oviposition. Thus, those collected in the villages were usually engorged with fresh blood and with their ovaries at an early developmental stage, while those collected in the wild had their blood meal almost half-digested and their ovaries developed nearly to mature stage and sometimes even up to post-oviposition stage, being ready for resuming a second blood meal. It may, therefore, be concluded that *P. chinensis* in the mountainous regions is semi-domestic or moderately exophilic in character.

Observations on the distribution of the sandfly by altitude in the mountainous regions of Wen County, Kansu Province and Nan-Ping County, Szechuan Pronvince, showed that both of the body size and certain structures of some *P. chinensis* collected

from the caves were larger than those seen in the vast plain region. For the time being, the latter specimens were referred to as "Form A", while the former, "Form B", It was found furthermore that the 2 forms also differed in their antennal formula. In general, the proportion of "Form B" increased with the altitude.

Since sandflies in the villages of these mountainous regions fed chiefly at night on blood of big domestic animals such as cattle, donkey, etc. and rested in the livestock stables after feeding. It is thus suggested that for elimination of this semi-domestic form of *P. chinensis*, residual spraying to the livestock stables once a year for several years would be an economical and effective measure of control.